Cours de projet intégré 1
Rudiments de gestion de projet

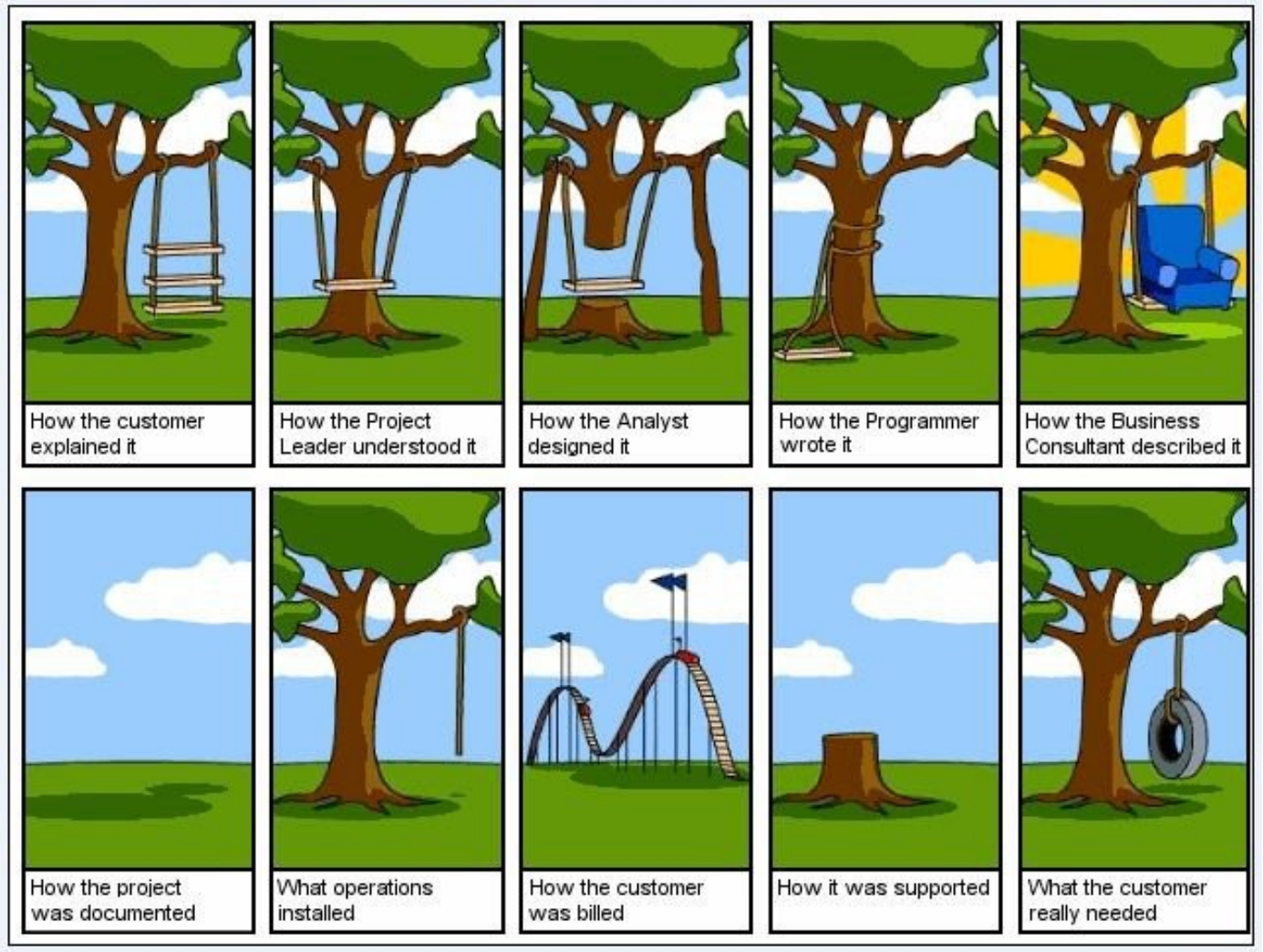
Plan du cours

- Déroulement d'un projet
- Analyse fonctionnelle du besoin
  - Cahier des charges fonctionnel
- (Analyse de la valeur)
- Analyse Fonctionnelle Technique
  - Diagramme FAST
- Exemple

Cycle de projet

Déroulement d'un projet
Intervenants

Cycle de projet


How the customer explained it
How the Project Leader understood it
How the Analyst designed it
How the Programmer wrote it
How the Business Consultant described it
How the project was documented
What operations installed
How the customer was billed
How it was supported
What the customer really needed

Déroulement d'un projet

Projet ici = démarche de réalisation d'un produit

- Deux aspects intéressent particulièrement l'ingénieur: la conception et la production.
- Il existe d'autres aspects : marketing, commercial, sociologique… dont on ne parle pas trop ici.
- Les outils présentés ici participent à une démarche d'**innovation**
- L'**innovation** : une démarche structurée, visant à:
  - Soit la différentiation perçue par les consommateur d'un produit sur un marché (du point de vue **externe** - utilisateur, le produit est novateur et apporte qqc)
  - Soit l'amélioration d'un produit d'un point de vue **interne** (baisse du nombre de pièces, changement de matériau...)

Déroulement d'un projet

Projet ici = démarche de réalisation d'un produit

Partie conception

- Responsable : le **bureau d'études**
  - Établissement du **cahier des charges** (fonctionnel, économique) – en lien avec d'autres groupes de travail
  - Parfois le CdCf est imposé par une autre entité (marketing ...)
  - Établissement d'un calendrier de travail pour la partie conception
  - Choix pertinent parmi plusieurs technologies de réalisation permettant à priori de satisfaire le CdCf
  - Conception préliminaire

Déroulement d'un projet

Bureau d'études

- Le bureau d'étude a pour fonction l'étude et la réalisation d'un projet à partir d'un cahier des charges, c'est à dire l'élaboration des plans des différentes pièces qui compose ce projet.
  - en vue de sa fabrication
  - en vue du **respect des critères énoncés dans le cahier des charges**

Déroulement d'un projet

Partie conception (suite)

- Validation de faisabilité, tant en fabrication que économique
- Dimensionnement (en statique, dynamique si pertinent, thermique etc...)
- Validation sur l'ensemble des éléments du CdCf
- Édition de la liasse de plans d'ensemble, de définition ; définition des procédures de contrôle de la conformité (*in fine*, ce qui est conforme respecte le CdCf sur ses parties fonctionnelles, et respecte des critères de conformité internes dont les spécifications ne sont pas liées au cahier des charges)
- Le résultat est un dossier qui peut être transmis au **bureau des méthodes**.

Déroulement d'un projet

Partie production / fabrication (productique)

- Responsable : le **bureau méthodes**
  - Études pour la réalisation : interne/ ou en sous traitance, calendrier, aspects économiques
    - Fabrication interne : conception des outillages (cycle de conception, plans), fiches / dossier de fabrication, outillages fabriqués en interne ou achetés... etc..
    - Sous traitance : responsable = service achats
      - CdCf, demande de prix, choix / validation économique, ...
  - Définition de mesures de vérification de la conformité (conformité interne)
  - Mise en place des procédures en cas de non conformité (rebut, réparation …)
  - Réalisation des prototypes : devis pour fournitures et sous-traitance, commandes/achats, réalisation, contrôle … respect conformité !

Déroulement d'un projet

Bureau des méthodes

- C'est l'interface entre l'entité responsable de la production et le **bureau d'étude**. Il est chargé de concevoir et de fournir les outils utiles à la production afin d'améliorer la productivité globale, d'améliorer les conditions de travail et de fournir les outils d'analyse nécessaires aux études de coûts standard, c'est-à-dire :
  - Vérifier la faisabilité d'un produit
  - Mettre en œuvre les moyens de production nécessaires (machines, opérateurs, matériels et équipements, ...)
  - Définir et optimiser les temps nécessaires à la production
  - Définir et optimiser les coûts de production

Projet – Notion de qualité

- La notion de **conformité** apparaît souvent dans les transparents qui précèdent.
- Elle est intimement liée à la notion de **qualité** : meilleure façon de produire (meilleur produit au meilleur coût) - taylorisme
  - La qualité au sens industriel n'a souvent rien à voir avec la définition couramment acceptée par le grand public pour un « produit de qualité »
  - La démarche qualité permet plutôt de s'assurer qu'un produit (il peut être de mauvaise facture si il en est décidé ainsi !) est fourni en maîtrisant les non conformités (moins de rebuts, etc.), les coûts, les délais.
  - Permet en outre de minimiser les incertitudes (dans le sens d'événement imprévu), tracer les déviations par rapport à la normale dans le processus de fabrication (et de conception !).

Projet – Notion de qualité

- Normes de qualité
  - De nos jours, presque toutes les entreprises sont certifiées dans une norme relative à la qualité - les normes ISO 9000 et suivantes / ES 9100 (aéro)
  - Ces normes sont une façon de dire que l'entreprise travaille selon des procédures standardisées, et donc que le « comportement » de l'entreprise vis à vis de la fourniture de services ou de produits est **prévisible**.
  - Un des buts est de **maîtriser le risque** pris lors d'un engagement contractuel
    - Les donneurs d'ordres exigent habituellement des sous traitants qu'ils soient certifiés ISO 900X *à minima* (ISO 1400X – environnement, ISO 26000 – risques industriels , ISO 2700X – Risques des systèmes d'information…)
    - Permet au donneur d'ordres d'avoir accès à une documentation importante sur le partenaire / sous traitant…

Projet – Notion de qualité

- Éléments fondamentaux
  - Qualité externe – Réponse aux attentes des clients
    - L'établissement correct du cahier des charges est un élément fondamental
    - Correspond à la satisfaction du client
    - C'est celle qui est souvent sous entendue par le « grand public »
    - Outils : contrôle qualité / sondages / audit qualité
  - Qualité interne – Organisation de l'entreprise
    - Systèmes de Management, procédures
    - Apprentissage des erreurs → **traçabilité** !
    - Formalisation de la réponse aux non conformités en vue de l'amélioration du procédé : présence de non conformités → recherche de la cause → correction → diminution des non conformités
    - Formalisation des procédures et de la prise de décisions (basées sur des faits)
    - Méthodes Kaizen (Toyota) , AMDEC, Six Sigma, Management par la qualité totale, ...

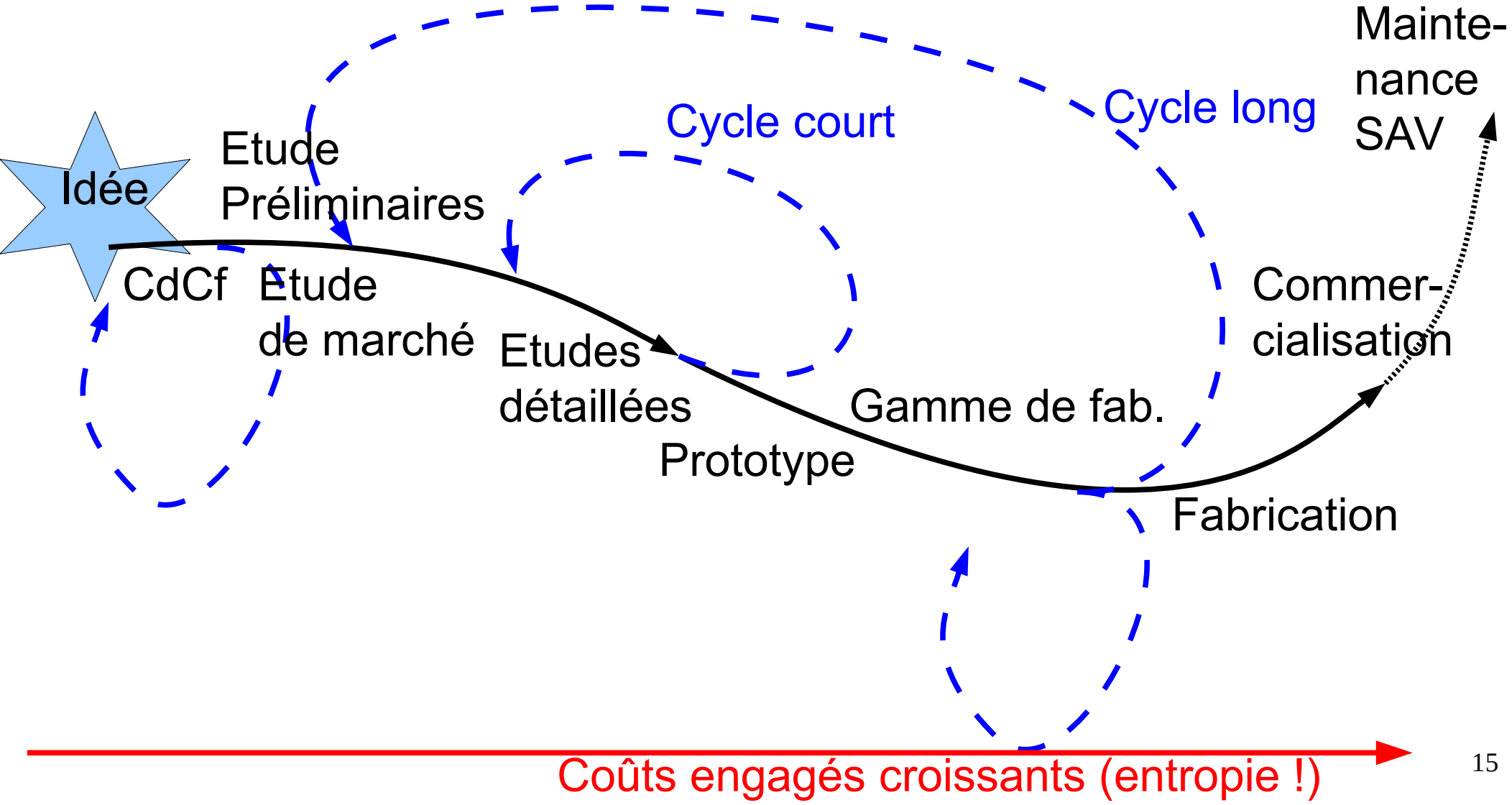
Déroulement d'un projet

Pourquoi une démarche structurée ?

- Il est extrêmement rare que la réponse pertinente à un problème nouveau soit évidente.
- Les problèmes réels sont rarement « bien posés », e.g. une solution et une seule, optimale (analogie en algèbre linéaire)
- Le déroulement d'un projet industriel est donc une activité comportant donc des cycles « essai – erreur » **maîtrisés**
- Ces cycles sont courts ou long, et correspondent à la mise en évidence d'une non conformité ou d'un besoin, d'une fonction non rencontrés.
  - On privilégie les cycles courts, car ils n'ont que des conséquences limitées dans le temps et sont financièrement maîtrisables

Déroulement d'un projet / produit

- Ligne de vie du produit



Déroulement d'un projet

Exemples de cycles courts

- Travail sur maquette numérique
- Préconception
- Identification des besoins, des fonctions d'un produit (cf suite)
- Conception d'un outillage de production, d'une procédure de contrôle, etc...
- Presque toute l'activité normale menée lors d'un projet est basée sur des cycles courts
  - Design CAO d'une pièce, vérification de sa résistance, optimisation..., retour à la CAO pour la mise à jour du modèle

Déroulement d'un projet

Exemples de cycles longs

- Les cycles longs correspondent à des « erreurs » effectuées au début du projet, dont on ne s'est rendu compte, par exemple, qu'après la commercialisation
- L'histoire industrielle regorge d'exemples :

  - Rappels de milliers de véhicules dans l'automobile (exemples fameux chez Toyota, pourtant « Mecque » de l'organisation industrielle), coût astronomique

  - Problèmes initiaux de moteurs de l'A380 (pour une pièce assez triviale du circuit de lubrification), qui aurait pu entraîner la faillite de Rolls-Royce.

  - Problème de conception initiale du B737 Max → re-certification (en fait le pire qui puisse arriver en aéronautique)

- Les conséquences ne sont malheureusement pas toujours exclusivement économiques...

Déroulement d'un projet

- Il existe toujours des cycles courts et des cycles longs.
  - Il est évident que la validation des fonctions / besoins / contraintes doit être vérifiée en fin de conception, avant la fabrication.
  - Il est évident que le produit fabriqué doit être vérifié avant commercialisation
  - Le cycle existe mais on fait tout pour ne pas l'activer …
    - Exemple : certification d'un avion. C'est obligatoire pour le transport de passagers. En cas de modifications substantielles demandée lors de cette étape, la banqueroute peut être une option envisageable !
    - Cas récent chez Boeing (encore !) sur le 787 (batteries Li/Ion d'un sous traitant, en remplacement de batteries au plomb)

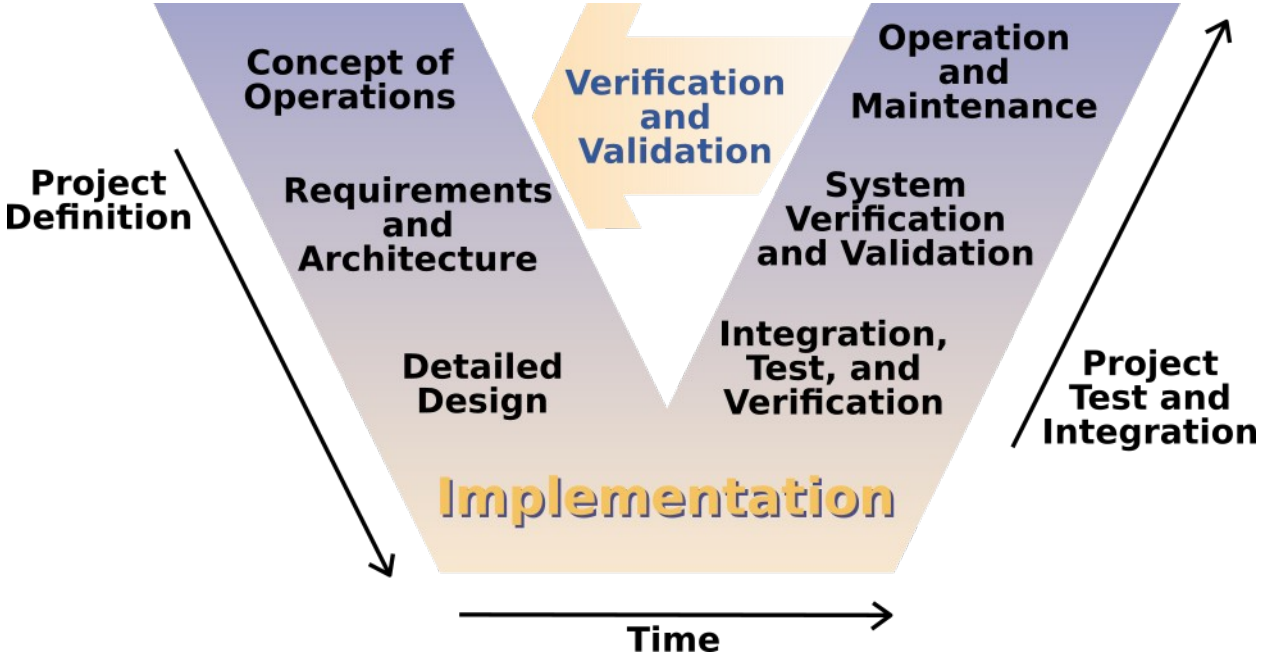
Déroulement d'un projet

- Conclusion : il est très important de BIEN démarrer un projet...
  - On évite des cycles de conception longs et coûteux
  - On peut **maîtriser** le temps.
  - Les outils qui permettent cela sont des démarches structurées dont je vais parler dans la suite.
  - Ces démarches ne remplacent pas la compétence technique des acteurs, ou la créativité, mais permettent de la canaliser.
  - La conjonction de la compétence technique et de la compétence « organisationnelle » est une caractéristique de l'ingénieur.

Projet intégré

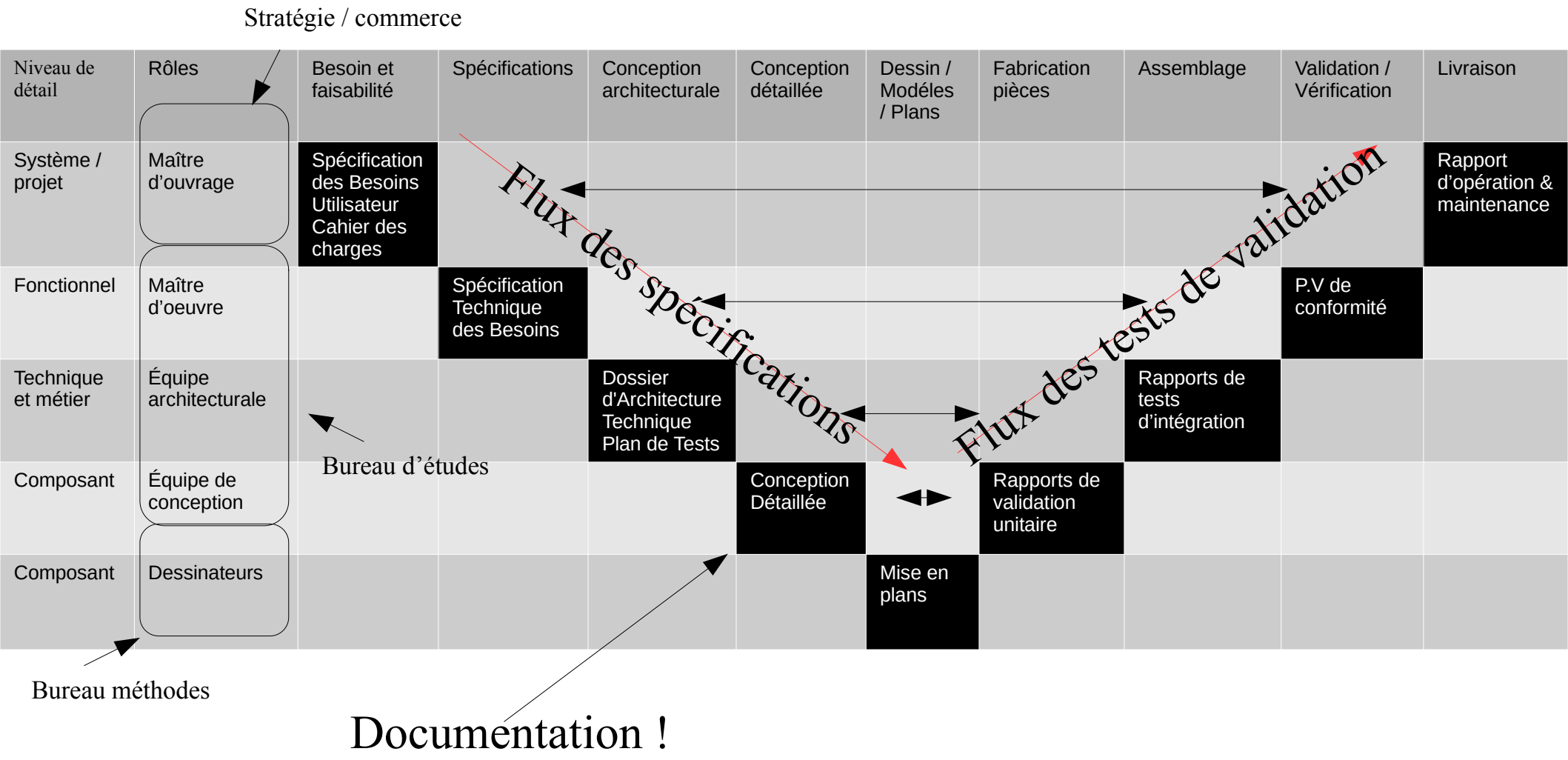
V-Modell

- « V- modell »
  - Technique de gestion de projet officiellement utilisée par l'administration allemande depuis ~ 20 ans.
  - Exemple d'approche de gestion « agile »



Projet intégré

V-Modell



V-Modell

- Vérification : (interne)

  Vérification du respect de procédures internes / règles de conception établies / etc.

  « Est ce que le produit est fait correctement ? »

- Validation : (externe)

  Conformité aux éléments d'un cahier des charges, exigences du client, exigences contractuelles , etc.

  « Est ce que l'on fait le bon produit ? »

Lien - http://v-modell.iabg.de/

Cycle de projet

Analyse Fonctionnelle du Besoin

Analyse Fonctionnelle du Besoin

- Basé sur une relation entre un environnement, des utilisateurs, un besoin, et un produit
- Définition selon la norme AFNOR X50-151 (NF EN 16271 depuis 2013)

  Cahier des charges fonctionnel (CdCf):
  « Document par lequel un **demandeur** exprime un **besoin** en termes de **fonctions de services et de contraintes**. Pour chacune d'elles sont définis les **critères d'appréciation** et leur **niveau**, chacun de ces critères étant assorti d'une **flexibilité** »

- Qu'est ce que cela signifie ?

Analyse Fonctionnelle du Besoin

Explication de texte

- **Demandeur** : donneur d'ordre
  - On peut le relier (ou non) à un acteur incontournable du produit : l'**utilisateur**
- **Utilisateur**, direct ou indirect

  - Utilisateur direct : personne en relation avec le produit par un acte volontaire
    - utilisateur final
    - personne assurant l'assemblage, l'entretien, le démantèlement
    - C'est plus large que ce que l'on imagine au premier abord – en particulier si une démarche d'ergonomie et d'éco-conception est intégrée

Analyse Fonctionnelle du Besoin

Explication de texte

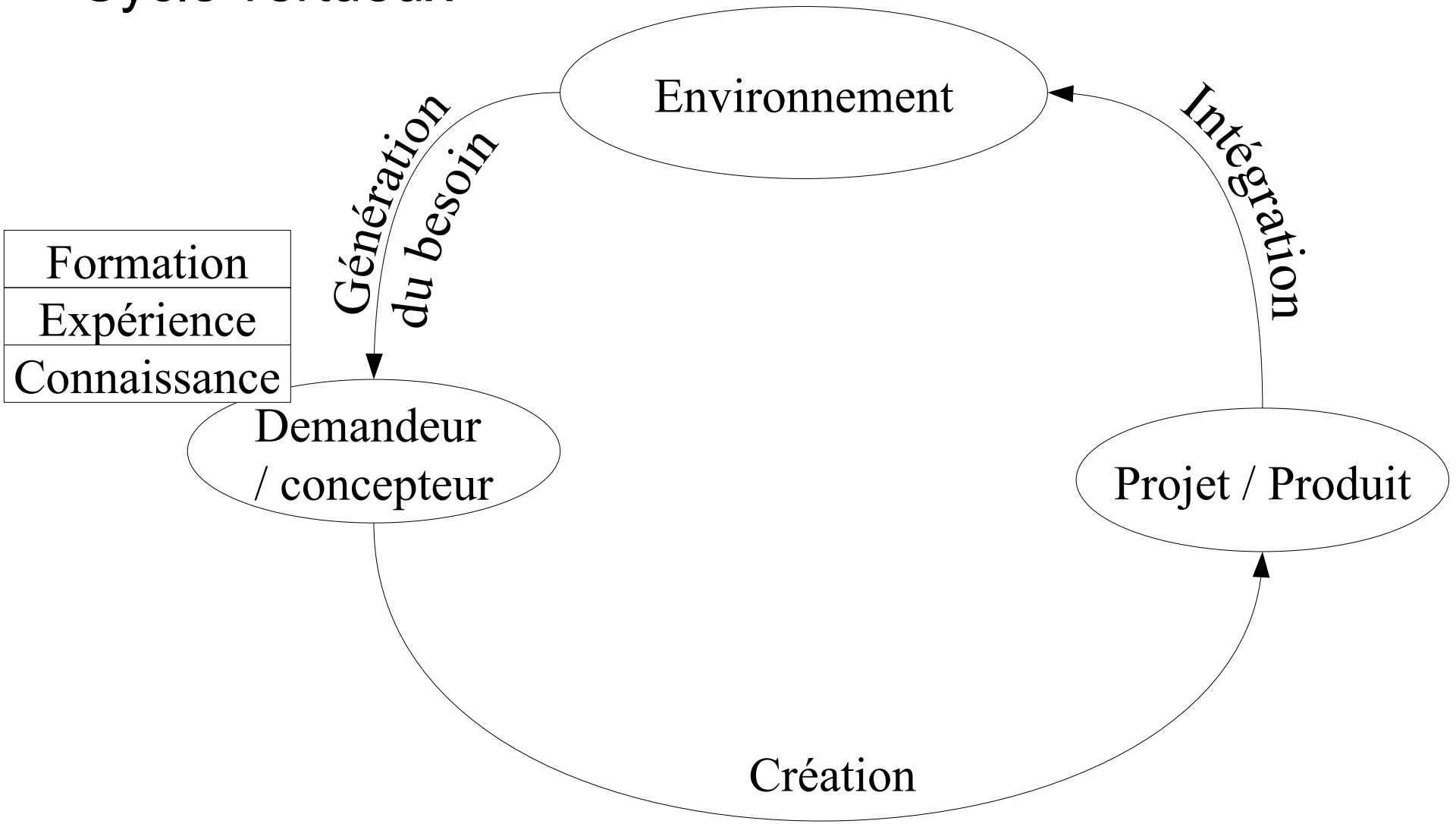
- Utilisateur indirect : personnes dont la relation avec le produit est imposée. Exemple : piéton (pour l'automobile) – accidentologie.

L'utilisateur indirect est souvent source de contraintes

- La notion d'utilisateur recouvre en général bien plus que la définition courante de 'celui qui se sert de' pour satisfaire un besoin.

Analyse Fonctionnelle du Besoin

- Cycle vertueux



Analyse Fonctionnelle du Besoin

Explication de texte

- Besoin : a) désir, envie, b) ce qui est indispensable
  - Attente : souhait non formulé, espérance
  - Exigence : ce qui est recommandé, nécessité etc...

  Le besoin peut donc prendre plusieurs aspects.
- Besoins explicites
  - Exigences du client
  - Exigences internes (à l'entreprise)
  - Exigences réglementaires
- Besoins implicites
  - Convention, non-dit,

Analyse Fonctionnelle du Besoin

Explication de texte

- Besoins latents
  - Besoins non exprimés (ou exprimés de façon inconsciente) dont la prise en compte renforce pourtant la satisfaction
  - Exemple classique : ne dit-on pas que telle ou telle entreprise « crée » le besoin en proposant un produit novateur ?
  - La prise en compte des besoins latents est un puissant facteur d'**innovation**.

Analyse Fonctionnelle du Besoin

Explication de texte

- Fonctions de service (ou **fonction externe**)
  - Liens reliant des éléments de l'environnement au produit qui doivent être assurés afin de répondre au(x) besoin(s)
  - Réponses du produit aux besoins de l'utilisateur
    - par des interactions avec l'environnement (modification d'éléments provenant de l'environnement)
    - ou par adaptation aux contraintes externes
  - On peut les hiérarchiser
    - Fonction principale (répond directement au besoin, souvent abstraite)
    - Fonctions secondaires (permettent de satisfaire la fonction principale)
    - Contraintes

Analyse Fonctionnelle du Besoin

- Fonctions de service
  - elles traduisent le besoin de l'utilisateur
  - elles expriment les relations avec l'environnement
  - elles sont **indépendantes des choix de solutions techniques**
  - elles sont valorisées par l'utilisateur
  - elles conditionnent l'achat ou le refus du produit
  - elles figurent dans le **cahier des charges fonctionnel (CdCf)**

Analyse Fonctionnelle du Besoin

Attention, à ce stade on ne parle pas des

- **Fonctions techniques** ou fonctions internes
  - Ce sont des réponses du produit à des besoins de conception

    Ils ne sont pas explicitement demandés par l'utilisateur, mais contribuant aux fonctions de service
  - Ces fonctions sont le résultat d'une démarche de conception et composent le dossier technique.
    - Il faut parfois rechercher des solutions techniques satisfaisant ces fonctions techniques, mais en principe cela n'a pas de conséquences du point de vue utilisateur / environnement.

Analyse Fonctionnelle du Besoin

- **Fonctions techniques** ou fonctions internes
  - elles reflètent les choix du concepteur-producteur
  - elles caractérisent le fonctionnement du produit
  - elles dépendent des solutions et des technologies
  - elles ne sont **pas valorisées** par l'utilisateur
  - elles conditionnent le niveau de coût du produit
  - elles ne doivent pas figurer pas dans le CdCF

Analyse Fonctionnelle du Besoin

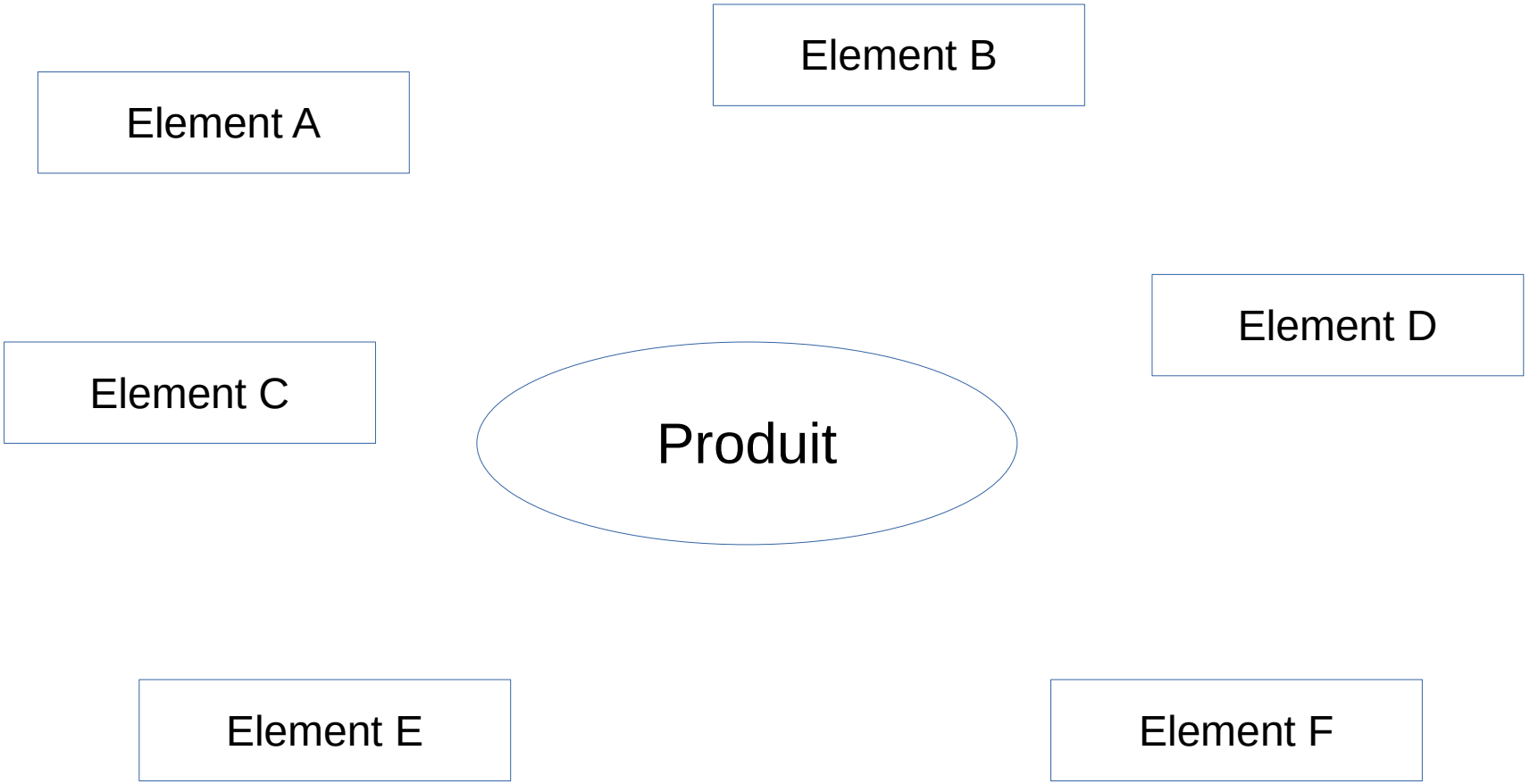
Explication de texte

- Critère(s) d'appréciation
  - Ce sont en quelque sorte les unités de mesure associées aux fonctions de service
  - Cela permet d'exprimer une fonction de service en critères vérifiables
- Flexibilité
  - Les bornes associées à chacun des critères.

Analyse Fonctionnelle du Besoin

- Démarche de construction d'un CdCf
  - Première étape : l'analyse fonctionnelle
  - Un produit fait partie d'un milieu composé d'éléments qui interagissent avec lui. C'est l'**environnement**.
  - On doit définir ces éléments
    - Répondre à « a quoi, a qui le produit sert-t-il ? »
    - Déterminer (ou connaître) la finalité du produit «quel est l'objectif du produit ? »
    - Déterminer l'incidence du produit sur l'environnement « sur qui, sur quoi le produit agit-t-il ? »
  - Ces éléments sont concrets (palpables) ou du domaine de l'idée (abstraits).

Analyse Fonctionnelle du Besoin

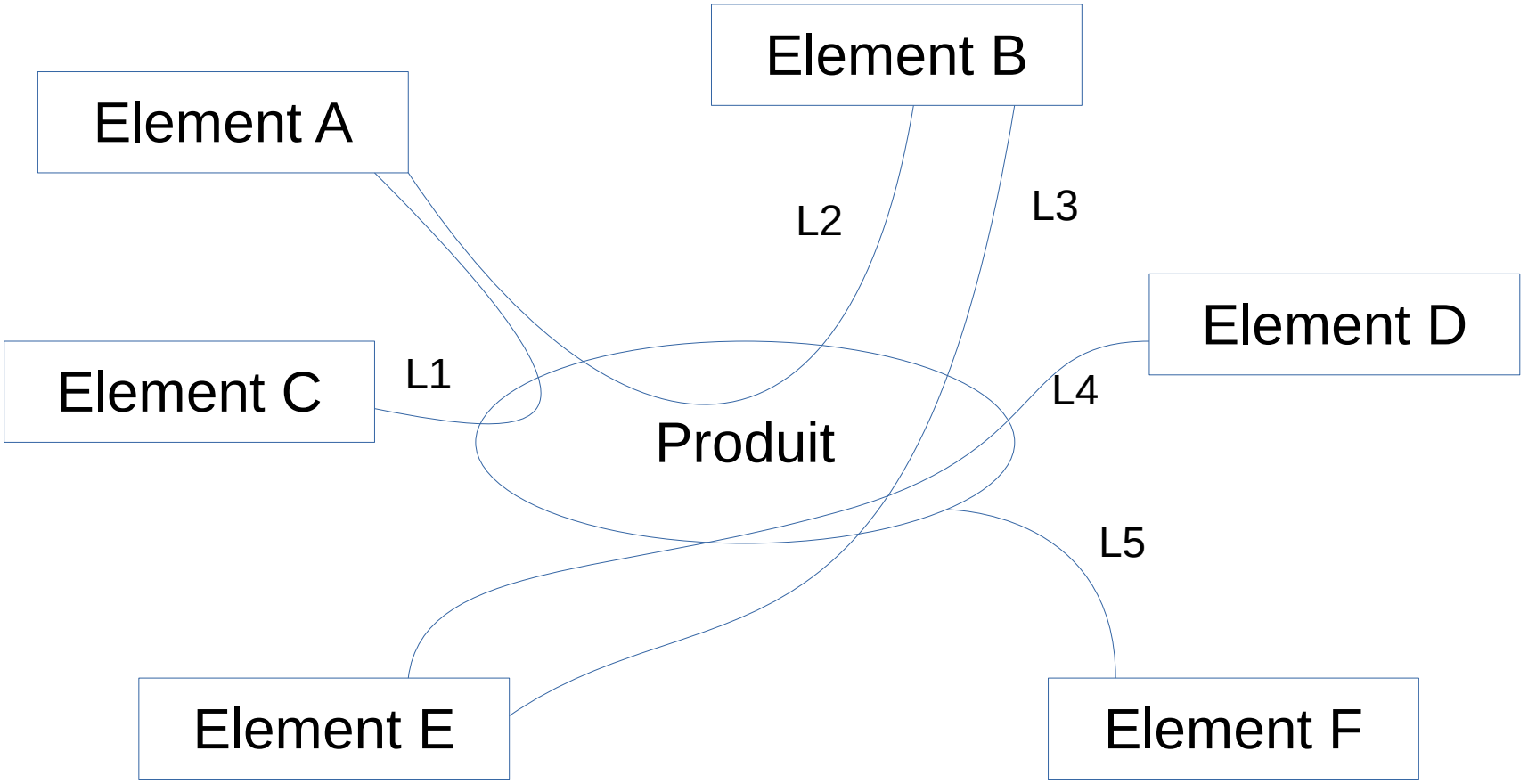


Environnement : éléments A,B,C,D,E,F ...

Analyse Fonctionnelle du Besoin

- Démarche de construction d'un CdCf
  - Analyse fonctionnelle (suite)
    - Il faut rechercher tous les liens entre les éléments de l'environnement au travers du produit...
      - Ils vont permettre d'exprimer les fonctionnalités que le produit doit satisfaire pour exister
    - Liens directement déduits par le réflexion ou
    - découverts par l'action d'un produit sur un élément et le service rendu par cette action sur un **autre** élément.
    - Le lien donnera lieu à une ou plusieurs fonctionnalités.
    - L'existence d'un lien entre le produit et UN élément peut correspondre à une contrainte
      - ou alors un élément ne figure en fait pas dans l'environnement du produit (manque)

Analyse Fonctionnelle du Besoin



Liens Lj entre le produit et l'environnement

Analyse Fonctionnelle du Besoin

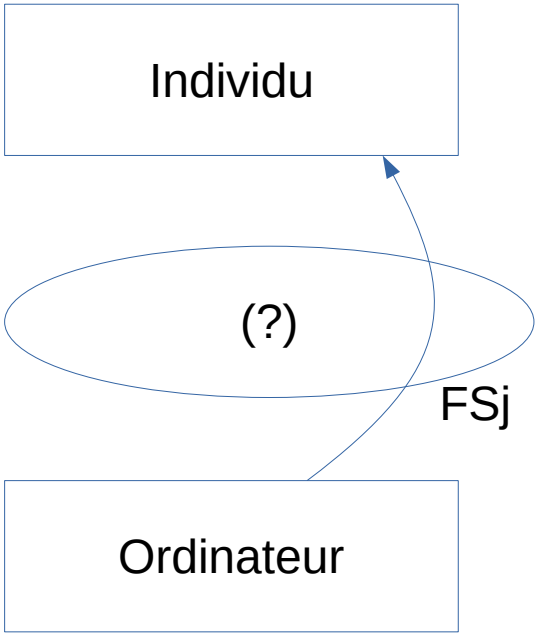
- Démarche de construction d'un CdCf
  - Construction des fonctionnalités
    - Expliciter chacun des liens sous forme d'une phrase, qui exprime le plus précisément possible :

      l'**action** qu'exerce le **produit** sur un **élément** pour rendre service à un **autre élément**.

      (Verbe + compléments)
    - Cette expression sera la fonction à remplir par le produit.
    - Une contrainte est une action directe sur le produit par un élément de l'environnement (e.g. réglementation)

Analyse Fonctionnelle du Besoin

- Exemple de fonction



Besoin : permettre à un individu de rentrer des données dans la mémoire de l'ordinateur.

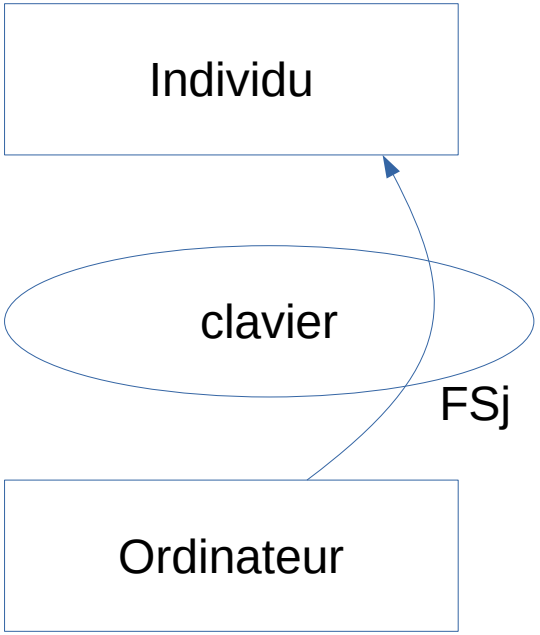
Fonction FSj : *Transforme* l'action mécanique de l'individu en impulsions électriques codées interprétables par l'ordinateur

Conventions :

- Le sens de la flèche montre sur quel élément agit le produit pour satisfaire l'autre élément. Agir, c'est ici prendre l'action mécanique de l'utilisateur. Satisfaire, c'est ici renvoyer les impulsion électriques nécessaires.
- Il peut y avoir plusieurs fonctions sur un même lien.
(et donc autant de flèches distinctes...)
- Un lien uniquement entre le produit et 1 élément : il s'agit d'une contrainte.

Analyse Fonctionnelle du Besoin

- Note : la précédente formulation du besoin est ***très*** imprécise. L'idée de produit est elle un clavier, une souris, un « trackpad », un écran tactile ? (mais pas un scanner).
- En voici une plus précise

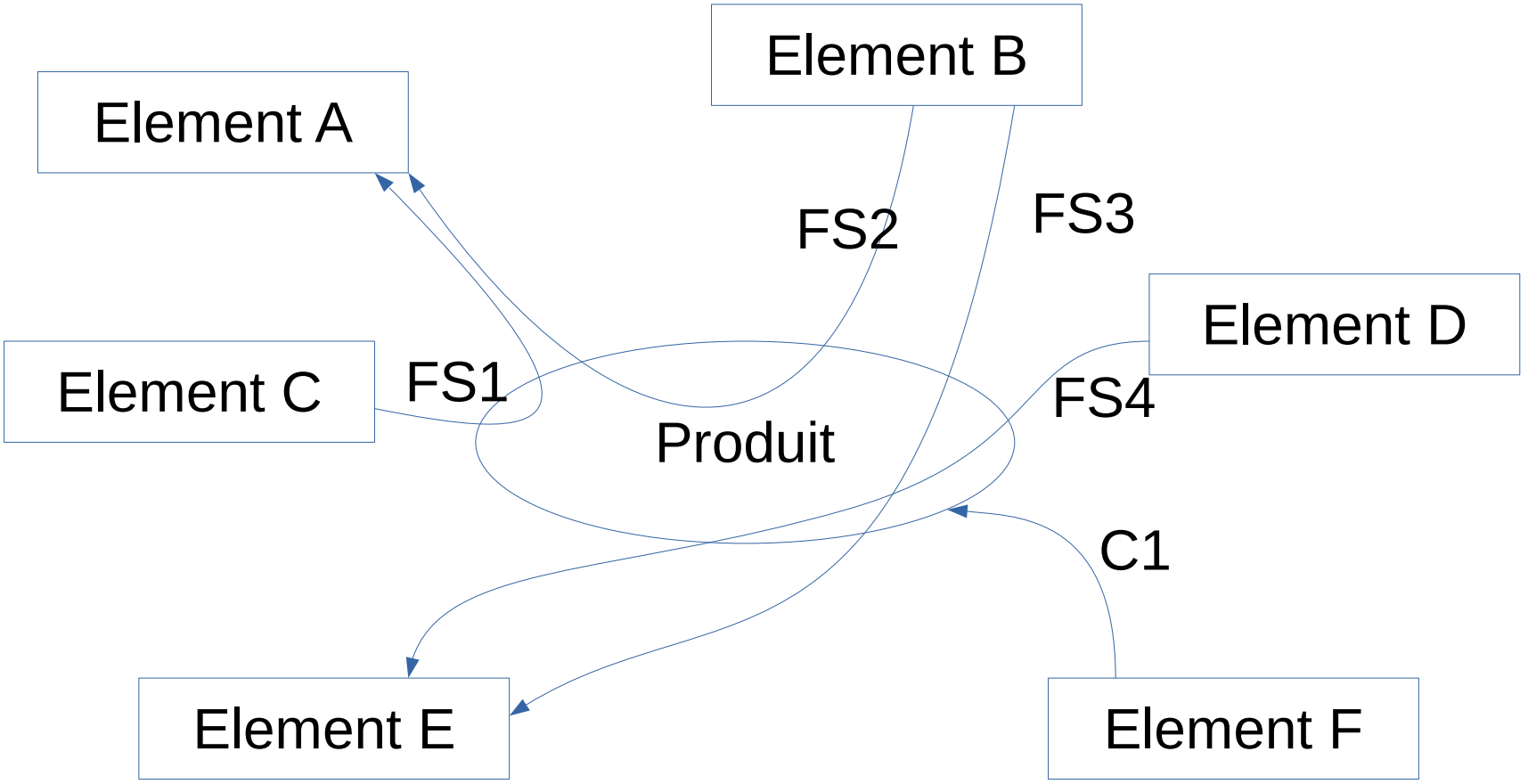


Fonction FSj : *Transforme* l'action mécanique de l'individu en impulsions électriques codées interprétables par l'ordinateur

Besoin : permettre à un individu de rentrer rapidement (eg. 30 mots par minute) des données alphanumériques dans la mémoire de l'ordinateur.

- Contrairement à l'exemple , le produit n'existe pas toujours sur le marché, il n'a donc parfois pas de nom évident...

Analyse Fonctionnelle du Besoin



Fonctions identifiées

Analyse Fonctionnelle du Besoin

- Démarche de construction d'un CdCf
  - Même si le besoin et les fonctions sont bien identifiés, les solutions techniques permettant de répondre au CdCf sont nombreuses.
  - Il est donc très important de bien fixer le CdCf, sans quoi la recherche (la plus exhaustive possible) de solutions techniques risque d'être très longue
    - Il plus probable que, faute de temps, une solution technique non optimale soit choisie...

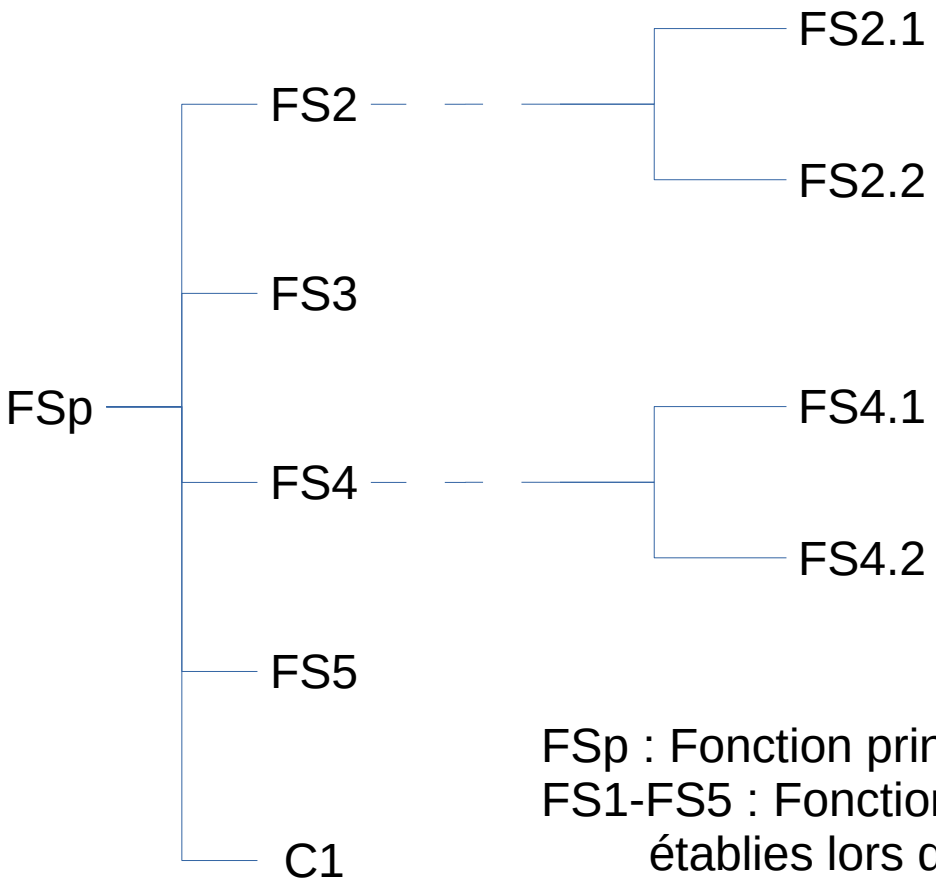
Analyse Fonctionnelle du Besoin

- Démarche de construction d'un CdCf

  Hiérarchisation des fonctions :

  - Fonction principale / ou besoin fondamental
    - Lie nécessairement le produit à l'environnement et au véritable utilisateur
    - Soutenue par l'ensemble des autres fonctions et contraintes
    - Celles ci peuvent également être composées de fonctions « subalternes » ou terminales définies lors de l'analyse fonctionnelle
  - L'ensemble des fonctions constitue un arbre fonctionnel, dont la racine est la fonction principale.
  - En principe on se limite à deux subdivisions. Au delà, la vue d'ensemble en pâtit.
    - Si on a besoin de plus de subdivisions, il est peut être bon de scinder le projet...

Analyse Fonctionnelle du Besoin



FSp : Fonction principale
FS1-FS5 : Fonctions secondaires
établies lors de l'analyse fonctionnelle
FS2.x FS4.y : Fonctions terminales
établies lors de l'analyse fonctionnelle

Analyse Fonctionnelle du Besoin

- Conclusions sur l'analyse fonctionnelle du besoin

Avantages

- peut être utilisée à toutes les étapes de la DDV du produit
- lors de l'étude de faisabilité initiale : assure la satisfaction des besoins du client au plus juste (au moins cher)
- favorise l'innovation
- évite le superflu
- a de nombreuses champs d'application : Marketing, réalisation CdCf, définition des fonctions d'un service dans une entreprise (aspects organisationnels), aide à la décision

Inconvénients ou limites

- C'est une démarche, une méthode qui ne remplace pas la compétence et le bon sens
- D'autant plus efficace que ses utilisateurs sont expérimentés...

Analyse Fonctionnelle du Besoin

- Réalisation du CdCf
  - Partir des fonctions et contraintes provenant de l'analyse fonctionnelle
  - Expliciter celles ci :

Type de fonction	Principale / secondaire...
Pondération	Permet un classement relatif
Libellé de la fonction	Description précise
Critère	« Unité » de mesure
Niveau	Avec flexibilité / ou non
Responsable	
Observations	

Analyse Fonctionnelle du Besoin

- Apports du CdCf
  - Formalise l'expression des fonctions à remplir
  - Structure et organise la démarche créative
  - Permet l'ouverture vers plusieurs solutions
  - Peut faciliter la comparaison entre solutions
  - Aide à l'adéquation besoin-produit
  - Incite au travail en équipe et éclaircit le positionnement des responsabilités

Analyse Fonctionnelle du Besoin

- Démarche résumée
  - Imaginer toutes les phases du cycle de vie du produit
  - Imaginer le milieu d'utilisation, le produit est au centre
  - Identifier les éléments extérieurs en relation avec le produit
  - Caractériser les fonctions de service
  - Caractériser les éléments du milieu extérieur
  - Valider les fonctions de service
  - Enfin, réaliser le CdCf.

Cycle de projet

Analyse de la Valeur

Analyse de la valeur

- Analyse de la valeur
  - Définition (norme NF-X 50-152)

    L'**analyse de la valeur** est une méthode de compétitivité, organisée et créative, visant à la satisfaction du **besoin** de l'utilisateur, par une démarche spécifique de conception, à la fois **fonctionnelle**, économique et pluridisciplinaire. La **valeur** d'un produit est une grandeur qui **croit** lorsque la **satisfaction** du besoin augmente et/ou que le **coût** du produit diminue. **La valeur peut donc être considérée comme le rapport entre l'aptitude aux fonctions divisée par le coût des solutions**.

Cycle de projet

Analyse Fonctionnelle Technique

Analyse Fonctionnelle Technique

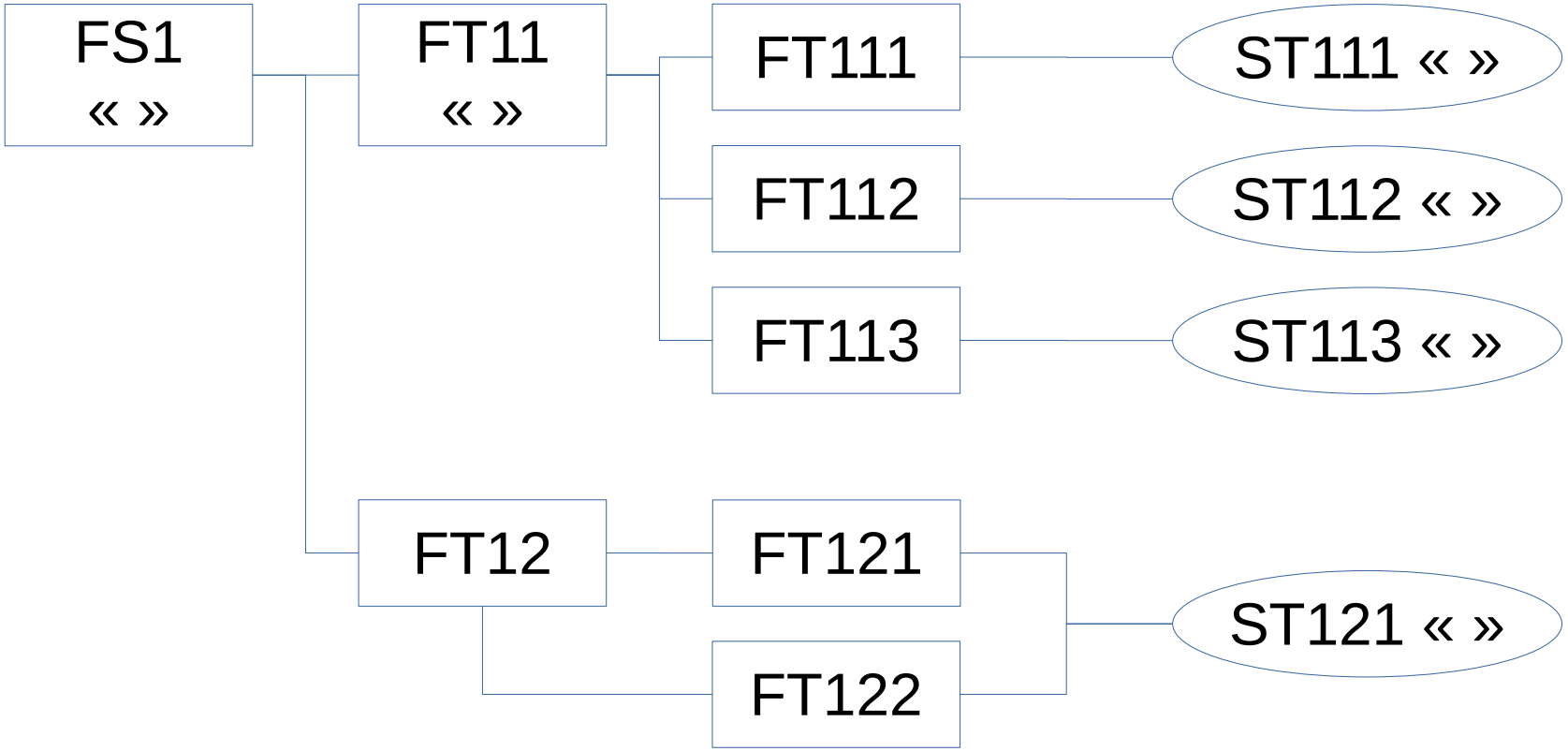
- L'AFT fait la transition entre l'analyse fonctionnelle du besoin, étrangère aux préoccupations d'ordre technologiques, et la conception détaillée, qui fait intervenir des considérations technologiques.
- L'AFT est aussi appelée analyse fonctionnelle interne.
- Intérêts
  - Approche systématique de recherche des solutions technologiques (gage d'exhaustivité)
  - Traçabilité : association immédiate de toute fonction technique, solution technologique à la fonction de service qui la justifie
  - Permet le suivi optimal du projet , y compris pour les évolutions futures. Modification de FS → connaissance immédiate des FT et ST impactées.

Analyse Fonctionnelle Technique

- Fonction Technique
  - Une fonction technique est une fonction contribuant à réaliser une fonction de service par un moyen technique
  - Elle s'énonce par un verbe d'action à l'infinitif. Si l'on y arrive pas, il faut se poser des questions...
  - On ne peut pas toujours relier UNE fonction de service avec UNE fonction technique. L'exemple le plus flagrant est le respect de normes (contrainte)
  - Les fonctions techniques sont nommées Ftijk où i est le numéro de la fonction de service (Fi), j et k indique la position dans l'arbre des fonctions techniques.

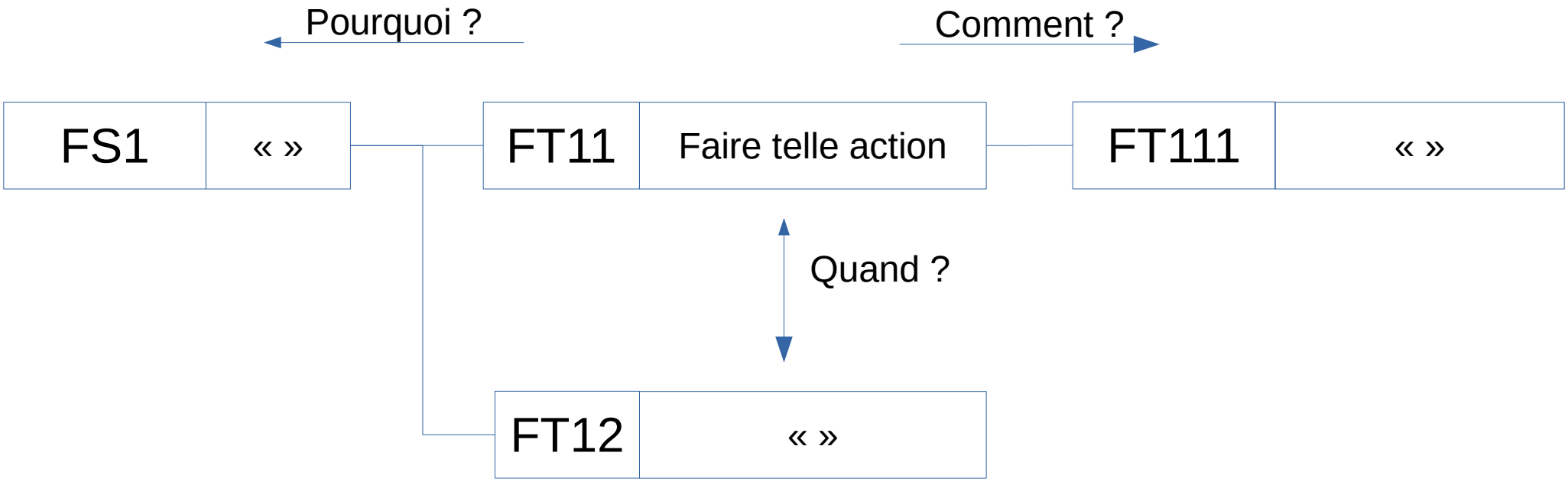
Analyse Fonctionnelle Technique

- On regroupe l'analyse fonctionnelle technique sous forme d'un diagramme FAST
  - *Functional Analysis System Technique*



Analyse Fonctionnelle Technique

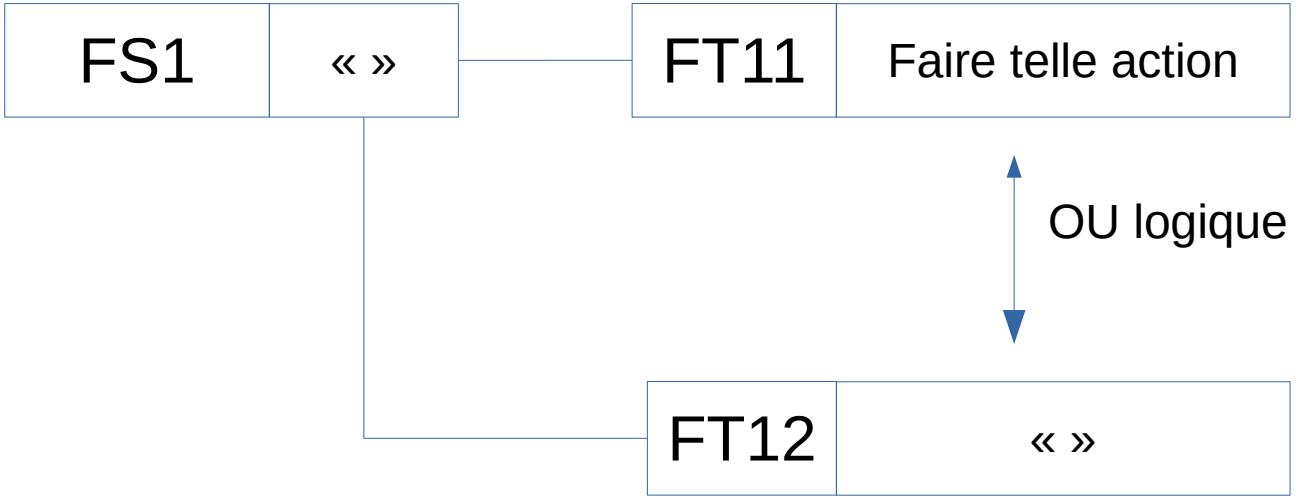
- Lecture du diagramme
  - Pas de flèches (position suffit)



  - Pourquoi FT11 existe → Pour réaliser FS1 (seulement FS1)
  - Comment FT11 est-elle réalisée → Grâce à FT111 (il peut y en avoir d'autres)
  - Quand FT11 intervient-elle → en même temps que FT12

Analyse Fonctionnelle Technique

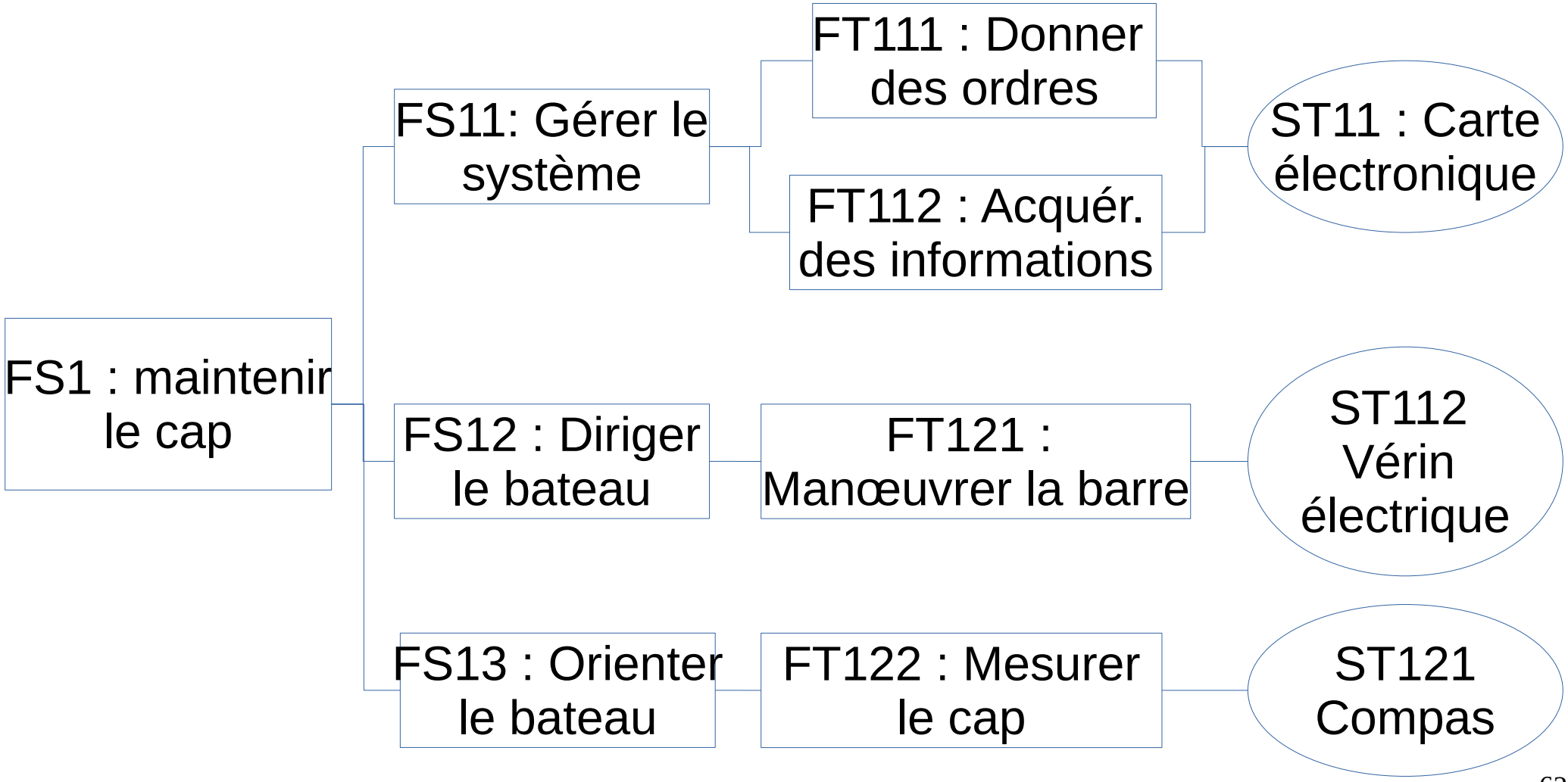
- Quand FT11 intervient-elle → en même temps que FT12
- Ici la simultanéité n'est pas temporelle. L'un ou l'autre peut arriver en premier. Ce n'est pas l'objectif du FAST que de spécifier cela (on parle ici de fonctions … pas d'actions)
- On peut plutôt penser à un ET logique.
- On peu également avoir un OU (moins fréquent…)



- Ici cela signifie que FS1 est réalisée si FT11 est satisfaite OU si FT12 est satisfaite.

Analyse Fonctionnelle Technique

- Exemple : pilote automatique de bateau


FS1 : maintenir le cap
FS11: Gérer le système
FS12 : Diriger le bateau
FS13 : Orienter le bateau
FT111 : Donner des ordres
FT112 : Acquér. des informations
FT121 : Manœuvrer la barre
FT122 : Mesurer le cap
ST11 : Carte électronique
ST112 Vérin électrique
ST121 Compas

Synthèse

- Mise en application de tout cela
  - Lecture des documents disponibles sur le site web (ils contiennent plein de référence accessibles depuis l'université)
  - Par groupes de 2, faites l'analyse fonctionnelle du besoin et l'analyse fonctionnelle technique de :

    – soit de votre projet si vous l'avez choisi ...

    – soit de l'un des cas suivants ...

Synthèse

Cas d'étude

- Dispositif d'extinction d'incendie
- (Réchaud de camping : cas traité en ligne)
- Éclairage de secours
- Commande d'ascenseur
- Pince à sertir RJ45
- Fauteuil roulant ergonomique
- BBQ Solaire
- Tondeuse autotractée
- Aspirateur automatique
- Machine à café
- Prothèse de jambe
- ...